

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4826942号
(P4826942)

(45) 発行日 平成23年11月30日(2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月22日(2011.9.22)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16D 65/18 (2006.01)
F 16D 65/14 (2006.01)F 16D 65/18
F 16D 65/14 124
F 16D 65/14 336
F 16D 65/14 602

請求項の数 12 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2006-99761 (P2006-99761)
 (22) 出願日 平成18年3月31日 (2006.3.31)
 (65) 公開番号 特開2007-271031 (P2007-271031A)
 (43) 公開日 平成19年10月18日 (2007.10.18)
 審査請求日 平成21年3月24日 (2009.3.24)

(73) 特許権者 509186579
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 (74) 代理人 100068618
 弁理士 粂 経夫
 (72) 発明者 茂田 潤
 山梨県南アルプス市吉田1000番地 株式会社日立製作所 オートモティブシステムグループ内
 (72) 発明者 坂下 貴康
 山梨県南アルプス市吉田1000番地 株式会社日立製作所 オートモティブシステムグループ内

審査官 立花 啓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電動ディスクブレーキ、及び電動ディスクブレーキの組立方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブレーキパッドを押圧する押圧部材と、電動モータと、該電動モータの回転を直線運動に変換して前記押圧部材に伝達する回転・直動変換機構とを配設してなるキャリパを備え、前記電動モータの回転に応じて前記押圧部材を推進して前記ブレーキパッドをディスクロータに押し付けて制動力を発生する電動ディスクブレーキにおいて、

前記電動モータと該電動モータを制御する制御装置とを一体化して構成したモータ／制御装置ユニットを備え、

前記キャリパには、前記押圧部材及び前記回転・直動変換機構を収容するシリンダ部が形成され、

前記電動モータは、モータステータと、モータロータと、前記モータステータが固定されるモータケースと、を備え、

前記モータケースは、小径部と、該小径部に対して前記ディスクロータから離れた側に位置する大径部と、を有し、

前記モータ／制御装置ユニットは、一体化された状態で前記電動モータを前記シリンダ部に挿入させ、前記モータケースの大径部の外周部が前記シリンダ部の内周部に当接して径方向に支持されることを特徴とする電動ディスクブレーキ。

【請求項 2】

前記キャリパには、前記シリンダ部から前記ディスクロータを越えて前記ディスクロータの反対側に延びる爪部が形成され、

該爪部は、前記押圧部材により前記ブレーキパッドが前記ディスクロータの一側に押し付けられたときに前記他のブレーキパッドを前記ディスクロータの他側に押し付けることを特徴とする請求項1に記載の電動ディスクブレーキ。

【請求項3】

前記シリンダ部は、貫通穴となっており、前記モータ/制御装置ユニットは、前記電動モータが前記シリンダ部の貫通穴の一側から挿入されて前記回転-直動変換機構に作動連結されることを特徴とする請求項1または2に記載の電動ディスクブレーキ。

【請求項4】

前記モータケースの前記小径部の内周部には、前記モタステータが固定されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の電動ディスクブレーキ。

10

【請求項5】

前記制御装置は、前記電動モータの外周側に配設されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の電動ディスクブレーキ。

【請求項6】

前記モータ/制御装置ユニットは、板状部材を含み、該板状部材の一面側に前記電動モータが配設され、前記板状部材の他面側に前記制御装置が配設されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の電動ディスクブレーキ。

【請求項7】

前記モータ/制御装置ユニットは、前記電動モータが前記シリンダ部に挿入されて前記回転-直動変換機構に作動連結され、前記電動モータと前記回転-直動変換機構との間に減速機構が設けられ、前記電動モータのモタロータと前記減速機構の回転が入力される軸とは、前記モタロータと前記軸との間で回転力を伝達するとともに、前記軸が前記モタロータに対して軸方向に相対移動できるように連結していることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の電動ディスクブレーキ。

20

【請求項8】

前記モータケースが前記板状部材に取付けられ、前記モタロータが前記モータケース及び前記板状部材の軸受によって回転可能に支持されることを特徴とする請求項6に記載の電動ディスクブレーキ。

【請求項9】

ブレーキパッドを押圧する押圧部材と、電動モータと、該電動モータの回転を直線運動に変換して前記押圧部材に伝達する回転-直動変換機構とをシリンダ部内に配設してなるキャリバを備え、前記モータを制御する制御装置により前記電動モータを回転してこの回転に応じて前記押圧部材を推進し、前記ブレーキパッドをディスクロータに押し付けて制動力を発生する電動ディスクブレーキの組立方法であって、

30

前記電動モータと前記制御装置とを一体化してモータ/制御装置ユニットを組み立てる第1組立工程と、

該第1組立工程の後に、前記モータ/制御装置ユニットに通電して前記モータを回転させ、該モータの回転状態に基づいて前記モータ/制御装置ユニットを検査する検査工程と、

該検査工程の後に、前記電動モータが前記シリンダ部に挿入されるように前記キャリバに前記モータ/制御装置ユニットを組み付ける第2組立工程と、を有することを特徴とする電動ディスクブレーキの組立方法。

40

【請求項10】

前記電動モータは、モタステータと、モタロータと、前記モタステータが固定されるモータケースと、を備え、

前記モータケースは、小径部と、該小径部に対して前記ディスクロータから離れた側に位置する大径部と、を有し、

前記第2組立工程は、前記モータケースの大径部の外周部が前記シリンダ部の内周部に当接して径方向に支持されるように前記モータ/制御装置ユニットを前記キャリバに組み付けることを特徴とする請求項9に記載の電動ディスクブレーキの組立方法。

50

【請求項 1 1】

前記キャリパは、前記シリンダ部から前記ディスクロータを越えて前記ディスクロータの反対側に延びる爪部が形成されて該爪部が、前記押圧部材により前記ブレーキパッドが前記ディスクロータの一側に押し付けられたときに前記他のブレーキパッドを前記ディスクロータの他側に押し付けられるようになっており、

前記シリンダ部は、貫通穴を備え、

前記第2組立工程は、前記モータ／制御装置ユニットの前記電動モータを前記シリンダ部の貫通穴の前記爪部とは反対側から挿入して前記回転・直動変換機構に作動連結する工程を含むことを特徴とする請求項9または10に記載の電動ディスクブレーキの組立方法。

10

【請求項 1 2】

前記第2組立工程は、前記回転・直動変換機構を前記シリンダ部の貫通穴の前記爪部とは反対側から挿入した後、前記モータ／制御装置ユニットの前記電動モータを前記シリンダ部の貫通穴の前記爪部とは反対側から挿入して前記回転・直動変換機構に作動連結する工程を含むことを特徴とする請求項10に記載の電動ディスクブレーキの組立方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電動モータによってブレーキパッドをディスクロータに押圧して制動力を発生させる電動ディスクブレーキ、及び電動ディスクブレーキの組立方法に関するものである。

20

【背景技術】**【0002】**

電動ディスクブレーキとしては、例えば特許文献1及び2に記載されているように、電動モータのロータの回転運動をボールねじ機構、ボールランプ機構等の回転・直動変換機構を用いてピストンの直線運動に変換し、ピストンによってブレーキパッドをディスクロータに押圧することにより、制動力を発生させるようにしたものが知られている。電動ディスクブレーキは、運転者のブレーキペダル踏力（又は変位量）をセンサによって検出し、制御装置によって、この検出値に基づいて電動モータの回転を制御することにより、所望の制動力を発生させる。

30

【特許文献1】特開2000-304076号公報

【特許文献2】特開2003-137081号公報

【0003】

上記特許文献1に記載された電動ディスクブレーキでは、ブレーキキャリパの爪部にボールランプ機構及び減速機構等をサブアセンブリして開閉機構部を構成している。また、ケース及びカバーに電動モータ及び回転位置センサ等をサブアセンブリしてモータ機構部を構成している。これらの開閉機構部とモータ機構部とを互いに結合することによって組立を行う。このように、各部品をサブアセンブリ化することによって、組立性の向上を図っている。

【0004】

40

また、上記特許文献2に記載された電動ディスクブレーキでは、電動モータの駆動を制御するための駆動制御装置をブレーキキャリパに一体に組み込むことにより、車体側に搭載された車載コントローラとブレーキキャリパとの間の電力線及び制御信号線の配線を簡素化してノイズの影響及び電力のロスを軽減している。

【0005】

しかしながら、上記特許文献1に記載されたものでは、電動モータとその駆動制御装置とが分離され、ケーブルによって接続されているため、ノイズの影響を受けやすく、また、電力のロスが問題となる。

【0006】

一方、上記特許文献2に記載されたものでは、ブレーキキャリパに、ピストン、回転 -

50

直線運動変換機構、電動モータ及び駆動制御装置等の構成部品を個々に組み込む必要がある。このため、分解、組立が煩雑であり、また、これらの全ての構成部品を組み付けた後でなければ、作動確認を行うことができないため、製造及び補修の際に部品毎に不良を発見することが困難である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、組立が容易で、組み付け前に構成ユニットを動作確認することができる電動ディスクブレーキ、及び電動ディスクブレーキの組立方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明に係る電動ディスクブレーキは、ブレーキパッドを押圧する押圧部材と、電動モータと、該電動モータの回転を直線運動に変換して前記押圧部材に伝達する回転・直動変換機構とを配設してなるキャリパを備え、前記電動モータの回転に応じて前記押圧部材を推進して前記ブレーキパッドをディスクロータに押し付けて制動力を発生する電動ディスクブレーキにおいて、

前記電動モータと該電動モータを制御する制御装置とを一体化して構成したモータ／制御装置ユニットを備え、

20

前記キャリパには、前記押圧部材及び前記回転・直動変換機構を収容するシリンダ部が形成され、

前記電動モータは、モータステータと、モータロータと、前記モータステータが固定されるモータケースと、を備え、

前記モータケースは、小径部と、該小径部に対して前記ディスクロータから離れた側に位置する大径部と、を有し、

前記モータ／制御装置ユニットは、一体化された状態で前記電動モータを前記シリンダ部に挿入させ、前記モータケースの大径部の外周部が前記シリンダ部の内周部に当接して径方向に支持されることを特徴とする。

本発明に係る電動ディスクブレーキの組立方法は、ブレーキパッドを押圧する押圧部材と、電動モータと、該電動モータの回転を直線運動に変換して前記押圧部材に伝達する回転・直動変換機構とをシリンダ部内に配設してなるキャリパを備え、前記モータを制御する制御装置により前記電動モータを回転してこの回転に応じて前記押圧部材を推進し、前記ブレーキパッドをディスクロータに押し付けて制動力を発生する電動ディスクブレーキの組立方法であって、

30

前記電動モータと前記制御装置とを一体化してモータ／制御装置ユニットを組み立てる第1組立工程と、

該第1組立工程の後に、前記モータ／制御装置ユニットに通電して前記モータを回転させ、該モータの回転状態に基づいて前記モータ／制御装置ユニットを検査する検査工程と、

該検査工程の後に、前記電動モータが前記シリンダ部に挿入されるように前記キャリパに前記モータ／制御装置ユニットを組み付ける第2組立工程と、を有することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、モータと制御装置とを一体化してモータ／制御装置ユニットとすることによって、組立を容易にし、また、組立前にモータ／制御装置ユニットとして動作確認を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

50

本発明の第1実施形態について、図1乃至図8を参照して説明する。図1乃至図8に示すように、本実施形態に係る電動ディスクブレーキ1は、キャリパ浮動型ディスクブレーキであって、車輪と共に回転するディスクロータ2と、サスペンション部材等の車体側の非回転部分(図示せず)に固定されるキャリア3と、ディスクロータ2の両側に配置されてキャリア3によって支持される一対のブレーキパッド4、5と、ディスクロータ2を跨ぐように配置されて一対のスライドピン6、6によってキャリア3に対してディスクロータ2の軸方向に沿って移動可能に支持された電動キャリパ7(キャリパ)とを備えている。

【0011】

電動キャリパ7は、キャリパ本体8と、ピストンユニット9と、モータ/制御装置ユニット10とで構成されている。

10

キャリパ本体8には、一端がディスクロータ2の一側に対向した端が開放された貫通穴からなる円筒状のシリンダ部11と、シリンダ部11からディスクロータ2を跨いで反対側へ延びる爪部12と、シリンダ部11からほぼ直径方向に延びて一対のスライドピン6、6がそれぞれ取付けられる一対のボス部13とが一体に形成されている。シリンダ部11の内周面には、ピストンユニット9のピストン14(後述)が摺動可能に嵌合される案内ボア15とピストンユニット9に取付けられた調整スクリュ16(後述)の雄ねじ17が螺合される雌ねじ18とが形成されている。

【0012】

ピストンユニット9は、有底円筒状のピストン14(押圧部材)と、ピストン14の内部に収容されたボールランプ機構19(回転-直動変換機構)及び差動減速機構20と、パッド磨耗補償機構21とを一体化したものである。ピストン14は、キャリパ本体8の案内ボア15に摺動可能に嵌合されて一方のブレーキパッド5に当接し、このブレーキパッド5に係合して回り止めされている。ピストン14と案内ボア15との間は、ダストシール22及びシールリング23によってシールされている。なお、本実施の形態においては、押圧部材を有底円筒状のピストンとしたが、これに限らず、案内ボア15のシールが行えれば、断面T字状の先行技術文献1に示されるようなものを用いてもよい。

20

【0013】

ボールランプ機構19は、ピストン14の底面に対して、固定された直動ディスク24と、回転及び軸方向に移動可能な回転ディスク25と、これらの互いの対向面に形成されたボール溝26、27(傾斜溝)間に装入されたボール28(転動体)とを備えている。回転ディスク25は、ばね29によって直動ディスク24側へ常時付勢されている。そして、直動ディスク24と回転ディスク25とを相対回転させると、傾斜されたボール溝26、27間でボール28が転動することにより、直動ディスク24と回転ディスク25とが回転角度に応じて軸方向に相対移動する。これにより、回転運動を直線運動に変換することができる。

30

【0014】

差動減速機構20は、偏心軸30と、偏心軸30の偏心部31に回転可能に嵌合されて2つの外歯32A、32Bを有するリング状の平歯車32と、ボールランプ機構19の回転ディスク25に形成されて平歯車32の一方の外歯32Aに噛合う内歯33と、偏心軸30の回転軸に対して回転可能に支持されて平歯車32の他方の外歯32Bに噛合う内歯34を有するリングギヤ部材35とを備えている。偏心軸30は、一端が直動ディスク24及び回転ディスク25に回転可能に支持され、他端部がモータ/制御装置ユニット10内へ延ばされて、その先端部に外側スプライン36が形成されている。リングギヤ部材35の一端部は、スラストベアリング37を介して回転ディスク25の端部に当接している。そして、偏心軸30を回転させて平歯車32を公転させることにより、平歯車32の外歯32Aに噛合う内歯33を有する回転ディスク25と外歯32Bに噛合う内歯34を有するリングギヤ部材35とが差動回転し、これらの一方を固定することによって他方を所定の減速比で減速して回転させることができる。

40

【0015】

50

パッド磨耗補償機構 21 は、ボールランプ機構 19 の直動ディスク 24 と回転ディスク 25 との間に装着されたリミッタ 38 と、差動減速機構 20 のリングギヤ部材 35 に結合された調整スクリュ 16 と、ピストン 14 と調整スクリュ 16 との間に介装されたウエーブワッシャ 38A とを備えている。リミッタ 38 は、捻りばねによって直動ディスク 24 と回転ディスク 25 との間に一定の遊びをもって戻し方向に付勢力を付与するものである。調整スクリュ 16 は、外周部に雄ねじ 17 (台形ねじ) が形成され、この雄ねじ 17 がキャリパ本体 8 のシリンダ部 11 に形成された雌ねじ 18 (台形ねじ) に螺合されている。調整スクリュ 16 は、ウエーブワッシャ 38A によって一定の保持力をもって回転しないように保持されており、この保持力に抗して回転させることにより、雄ねじ 17 及び雌ねじ 18 の相対回転によって軸方向に移動させることができる。また、調整スクリュ 16 は、回転ディスク 25 からの反力をスラストベアリング 37 及びギヤ部材 35 を介して受けて、雄ねじ 17 及び雌ねじ 18 を介してキャリパ本体 8 へ伝達する。

【0016】

モータ / 制御装置ユニット 10 は、モータ 39 と、モータ 39 の回転位置を検出するレゾルバ 40 (回転検出手段) と、モータ 39 の回転位置を固定するための駐車ブレーキ機構 41 と、モータ 39 の駆動を制御するための駆動制御装置 42 (制御装置) とをベースプレート 43 (板状部材) によって一体化したものである。

【0017】

モータ 39 は、キャリパ本体 8 の端部に結合されるアルミ製のベースプレート 43 の一面 43A 側に取付けられてピストンユニット 9 の調整スクリュ 16 に挿入される鉄系素材により構成され有底円筒状のモータケース 44 を備え、モータケース 44 は、小径部と、小径部に対してディスクロータ 2 から離れた側に位置する大径部とを有し、モータケース 44 の小径部の内周部にコイル等からなるモータステータ 45 が固定されている。 モータケース 44 の底部及びベースプレート 43 に設けられた開口部に軸受 46、47 が取付けられ、これらの軸受 46、47 によって円筒状のモータロータ 48 が回転可能に支持されている。モータケース 44 は、大径部の外周部がキャリパ本体 8 のシリンダ部 11 の内周に当接して径方向に支持されている。 モータロータ 48 の内周部には、ピストンユニット 9 の偏心軸 30 の外側スライイン 36 に係合する内側スライイン 49 が形成されており、モータロータ 48 と偏心軸 30 との間で回転力を伝達するとともに、これらが軸方向に相対移動できるようになっている。このように、モータ 39 はモータケース 44 とベースプレート 43 とによってユニット化されており、モータステータ 45 に電流を供給することで、上記のモータユニット単体でモータロータ 48 を回転させることができ、モータユニットを単独で検査することが可能となっている。

【0018】

レゾルバ 40 は、ベースプレート 43 のモータ 39 とは反対側の他面 43B 側に固定されたレゾルバステータ 50 と、レゾルバステータ 50 に対向させてベースプレート 43 に挿通されたモータロータ 48 の先端部に取付けられたレゾルバロータ 51 とを備えている。そして、レゾルバ 40 は、これらの相対回転によってモータロータ 48 の回転速度及び回転位置を表す電気信号を出力するようになっている。

駐車ブレーキ機構 41 は、電動アクチュエータによってロック機構 52 を作動させてモータロータ 48 の回転をロックするものである。

【0019】

駆動制御装置 42 は、ベースプレート 43 のモータ 39 とは反対側に取付けられた基盤上に実装された制御回路でモータ 39 とは配線 45A により結線され、レゾルバ 40 とは配線 50A により結線されており、運転者によるブレーキペダルの操作、あるいは、トラクション制御、車両安定化制御等の自動ブレーキ制御を実行するために車体側に搭載された車載コントローラ (図示せず) から指令された制動力信号及びレゾルバ 40 からの回転位置信号に基づいてモータ 39 に駆動信号を供給してモータ 39 の回転を制御する。ベースプレート 43 には、レゾルバ 40 及び駆動制御装置 42 を覆うカバー 53 が取付けられている。

10

20

30

40

50

【0020】

なお、ベースプレート43にモータ39と駆動制御装置42とを配置するようにしたので、モータ/制御装置ユニットへのユニット化を容易に行うことができる。また、モータ39と駆動制御装置42との間にベースプレート43が介在するように構成しているため、駆動制御装置42をモータ39が発生するノイズから遮断することが可能になっている。さらに、レゾルバ40と駆動制御装置42とが隣り合ってベースプレート43に組み付けられているため、レゾルバ40と駆動制御装置42との電気接続が容易になっている。ここで、本実施の形態においては、ベースプレート43の材質をアルミ製としているが、これは、アルミダイキャストやアルミ鋳造により複雑な形状を構成することが可能であるためで、これに限らず、鋼材によるプレス板金や樹脂成形品を用いてもよい。

10

【0021】

以上のように構成した本実施形態の作用について次に説明する。

制動時には、車載コントローラは、運転者のブレーキペダル踏力（または変位量）をブレーキペダルセンサによって検出し、この検出値に基づいて、各車輪の電動ディスクブレーキ1の駆動制御装置42へ制動力信号を送信する。駆動制御装置42は、車載コントローラからの制動力信号に基づいてモータ39に駆動電圧を出力して、モータロータ48を所望のトルクで所望の回転角だけ回転させる。モータロータ48の回転は、差動減速機構20によって所定の減速比で減速され、ボールランプ機構21によって直線運動に変換されて、ピストン14を前進させる。ピストン14の前進によって、一方のブレーキパッド5がディスクロータ2に押圧され、その反力によってキャリパ本体8がキャリア3のスライドピン6に沿って移動して、爪部12が他方のブレーキパッド4をディスクロータ2に押圧する。また、制動解除時には、モータロータ48を逆回転させることによってピストン14を後退させて、ブレーキパッド4、5をディスクロータ2から離間させる。

20

【0022】

そして、車載コントローラによって、各種センサを用いて、各車輪の回転速度、車両速度、車両加速度、操舵角および車両横加速度等の車両状態を検出し、これらの検出に基づいてモータ39の回転を制御することにより、倍力制御、アンチロック制御、トラクション制御および車両安定化制御等を実行することができる。

【0023】

次に、差動減速機構20及びパッド磨耗補償機構21の作用について説明する。

30

制動時にモータロータ48によって偏心軸30が回転すると、偏心部31の偏心回転によって平歯車32が公転して、平歯車32の外歯32A、32Bに噛合った回転ディスク25とリングギヤ部材35とが差動回転する。このとき、通常は、ウエーブワッシャ38Aによって調整スクリュ16と共にリングギヤ部材35の回転が固定され、一方、回転ディスク25は、リミッタ38の遊びの範囲で自由に回転することができる、回転ディスク25のみが回転する。これにより、ボールランプ機構21がピストン14を前進させてブレーキパッド4、5をディスクロータ2に押圧する。ブレーキパッド4、5がディスクロータ2の押圧を開始した後は、その反力が雄ねじ17及び雌ねじ18に作用することにより、これらの間の摩擦力が増大して調整スクリュ16すなわちリングギヤ部材35の回転が確実にロックされる。したがって、回転ディスク25はリミッタ38のばね力に抗して回転することができる。

40

【0024】

ブレーキパッド4、5が磨耗して、回転ディスク25がリミッタ38の遊びの範囲を超えてディスクロータ2を押圧しない場合、回転ディスク25にリミッタ38のばね力が作用して、回転ディスク25が固定され、調整スクリュ16がリングギヤ部材35と共にウエーブワッシャ38Aの保持力に抗して回転する。これにより、調整スクリュ16が雄ねじ17及び雌ねじ18の相対回転によって前進してピストンユニット9を前進させる。ブレーキパッド4、5がその磨耗分だけ前進してディスクロータ2の押圧を開始すると、前述したように、その反力によって雄ねじ17及び雌ねじ18の摩擦力が増大して調整スクリュ16の回転がロックされる。その後は、回転ディスク25がリミッタ38のばね力

50

に抗して回転して、ボールランプ機構 21 によってピストン 14 が前進する。このようにして、ブレーキパッド 4、5 が磨耗した分だけ調整スクリュ 16 によってピストンユニット 9 を前進させることができ、ブレーキパッド 4、5 の磨耗を補償することができる。

【0025】

次に、電動ディスクブレーキ 1 の電動キャリパ 7 の組立について主に図 1、図 7 及び図 8 を参照して説明する。モータ 39、レゾルバ 40、駐車ブレーキ機構 41 及び駆動制御装置 42 等をベースプレート 43 に組み付けてモータ / 制御装置ユニット 10 をサブアセンブリする（第 1 組立工程）。このサブアセンブリに当たっては、まず、モータ 39 をユニット化するために、モータケース 44 の底部に軸受 46 を圧入し、その後にモータステータ 45 をモータケース 44 の内周部に固定する。モータステータ 45 の内周を介して、モータケース 44 の底部に圧入された軸受 46 の内周へモータロータ 48 の一端側を嵌め入れる。このようにモータ 39 をユニット化した後に、ベースプレート 43 の一面 43A 側に軸受 47 を圧入する。この軸受 47 の内周にモータロータ 48 の他端側を嵌め入れるとともに、モータケース 44 をベースプレート 43 の一面 43A 側に組み付ける。このとき、モータステータ 45 から延出された配線 45A をベースプレート 43 の貫通孔 43C に挿通しておく。

10

【0026】

上記のようにベースプレート 43 にモータ 39 を組み付けた後に、モータロータ 48 の他端にレゾルバロータ 51 を固着し、ベースプレート 43 の他面 43B 側にレゾルバロータ 51 との軸心を合わせてレゾルバステータ 50 を組み付ける。そして、ベースプレート 43 の他面 43B 側には、駐車ブレーキ機構 41 のロック機構 52 を組み付ける。

20

【0027】

この後に、駆動制御装置 42 をベースプレート 43 の他面 43B 側に組み付け、駆動制御装置 42 にモータステータ 45 の配線 45A およびレゾルバステータ 50 の配線 50A を接続する。そして、ベースプレート 43 の他面 43B 側を覆うカバー 53 をベースプレート 43 に組み付けてモータ / 制御装置ユニット 10 の組み立てを完了する。

【0028】

次に、駆動制御装置 42 に通電してモータ 39 を回転させ、モータ 39 の回転状態に基づいてモータ / 制御装置ユニット 10 の作動を検査する（検査工程）。この検査においては、モータロータ 48 がきちんと回転するか、レゾルバ 40 から回転位置信号がきちんと発信されるか、モータロータ 48 の回転とレゾルバ 40 から回転位置信号との同期が取れているか等を調べる。

30

【0029】

また、ピストン 14、ボールランプ機構 19、差動減速機構 20 及びパッド磨耗補償機構 21 等を組み立ててピストンユニット 9 をサブアセンブリする。そして、キャリパ本体 8 のシリンダ部 11 にピストンユニット 9 を挿入して調整スクリュ 16 をねじ込む。この後、モータ / 制御装置ユニット 10 のモータ 39 を調整ねじ 16 に挿入して、モータケース 44 の基部をキャリパ本体 8 のシリンダ部 11 の貫通穴の他端側（一側）より挿入してシリンダ部 11 内に嵌合してベースプレート 43 をキャリパ本体 8 の端部に結合する（第 2 組立工程）。このとき、ピストンユニット 9 の偏心軸 30 の外側スライス 36 とモータロータ 48 の内側スライス 49 が係合されるようになっている。また、モータケース 44 をシリンダ部 11 の貫通穴に挿入するときには、モータケース 44 の基端部側外周がシリンダ部 11 の内周に当接してモータ / 制御装置ユニット 10 の挿入がガイドされるようになっている。

40

このようにして、電動キャリパ 7 を容易に組み立てることができる。

【0030】

また、ピストンユニット 9 とモータ / 制御装置ユニット 10 とは、並行して組み立てることができるので、生産性を高めることができる。ピストンユニット 9 及びモータ / 制御装置ユニット 10 は、キャリパ本体 8 に対して爪部 12 の反対側の端部から着脱を行うことができるので、組立及び分解を容易に行うことができる。ピストンユニット 9 及びモ-

50

タ／制御装置ユニット10は、ユニット単位で動作確認を行うことが可能であるから、製造及び補修の際にユニット単位で不良を発見することができる、品質検査及び故障箇所の発見を効率的に行うことができ、ユニット単位で不良部品の交換を行うことができる。また、モータ39と駆動制御装置42とを一体化したことにより、これらの間の配線を簡素化することができ、モータ39への供給電力のロス及びノイズの影響を軽減することができる。

【0031】

キャリパ本体8とピストンユニット9とは、調整スクリュ16の雄ねじ17とシリンダ部11の雌ねじ18とでねじ結合されているので、これらの間の嵌め合い部分が少なくなり、寸法管理を緩和することができる。また、雄ねじ17と雌ねじ18とのねじ結合によって荷重を効率よく伝達、支持することができるので、キャリパ剛性を高めると共に小型化を可能にすることができます。10

【0032】

次に、本発明の第2乃至第4実施形態について、図9乃至図11を参照して説明する。なお、第2乃至第4実施形態は、上記第1実施形態に対して、電動キャリパの一部が異なる以外は概して同様の構造であるから、電動キャリパのみを図示し、第1実施形態のものと同様の部分には同一の符号を付して異なる部分についてのみ詳細に説明する。

【0033】

図9に示すように、第2実施形態に係る電動ディスクブレーキの電動キャリパ54では、モータ39の駆動制御装置10は、キャリパ本体8のシリンダ部11の上部、すなわち、モータ39の外周側に配設されており、カバー53がレゾルバ41に接近して配置されている。これにより、電動キャリパ54の軸方向寸法を短縮することができる。20

【0034】

図10に示すように、第3実施形態に係る電動ディスクブレーキの電動キャリパ55では、モータ39の駆動制御装置10は、ピストンユニット9の後方に配置されている。また、モータロータ48の軸受47は、ベースプレート43ではなく、モータケース44Aに取付けられている。そして、モータ39のモータケース44はシリンダ部11の内周には当接せず、モータ39が取り付けられるベースプレート43がシリンダ部11の内周に当接して、モータ39の径方向の位置決めを行っている。これにより、軸方向の寸法の増大を最小限に抑えつつ、径方向の寸法を小さくすることができる。そして、第1実施形態では、キャリパ本体8とモータ／制御装置ユニット10との組み付けにおいて、モータケース44とベースプレート43との嵌め合い及びモータケース44とシリンダ部11との嵌め合いの2箇所の嵌め合い精度が必要となるが、本実施形態においては、ベースプレート43とシリンダ部11との嵌め合いの精度が要求されるのみであるので、製造が容易になる。また、モータ39の軸受46、47の同心をとりやすくすることができる。さらに、モータ39単体でモータロータ48を回転させることができるために、モータ39単体での検査が可能となっている。30

【0035】

図11に示すように、第4実施形態に係る電動ディスクブレーキの電動キャリパ56では、軸受47及びモータロータ48の軸受47による支持部分が拡径され、これらの内周部にレゾルバ40が配置されている。レゾルバ40は、ベースプレート43のモータ39側に配置され、リング状のレゾルバロータ51がモータロータ48の軸受47による支持部の内周に取付けられ、レゾルバロータ51の内周面に対向して配置されたレゾルバステータ50がベースプレート43に固定されている。また、駆動制御装置10は、ピストンユニット9の後方に配置されている。これにより、軸方向及び径方向の寸法を小さくすることができる。40

【0036】

なお、回転-直動変換機構については、上記第1乃至第4実施形態では、ボールランプ機構19を用いているが、ボールねじ機構、ローラねじ機構、及びローラランプ機構等の他の公知の回転-直動変換機構を用いてもよい。また、上記第1乃至第4実施形態において50

て、モータ／制御装置ユニット10を組み立てる代わりに、モータケース44と、モータステータ45と、モータロータ48とを組み立ててモータユニットとして一体化したものをキャリパ本体8に組み付けた後、駆動制御装置42を組み込むようにしてもよい。このようにした場合、モータユニットは、駆動制御装置42の代わりに駆動信号を供給する駆動源に接続することにより、キャリパ本体8への組み付け前に動作確認を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の第1実施形態に係る電動ディスクブレーキの電動キャリパの縦断面図である。

10

【図2】本発明の第1実施形態に係る電動ディスクブレーキの斜視図である。

【図3】図2に示す電動ディスクブレーキの爪部側から見た側面図である。

【図4】図2に示す電動ディスクブレーキの正面図である。

【図5】図2に示す電動ディスクブレーキのピストン側からみた側面図である。

【図6】図2に示す電動ディスクブレーキの平面図である。

【図7】図1に示す電動キャリパを破断して示す分解斜視図である。

【図8】図1に示す電動キャリパを破断して示す図7とは異なる角度から見た分解斜視図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係る電動ディスクブレーキの電動キャリパの縦断面図である。

20

【図10】本発明の第3実施形態に係る電動ディスクブレーキの電動キャリパの縦断面図である。

【図11】本発明の第4実施形態に係る電動ディスクブレーキの電動キャリパの縦断面図である。

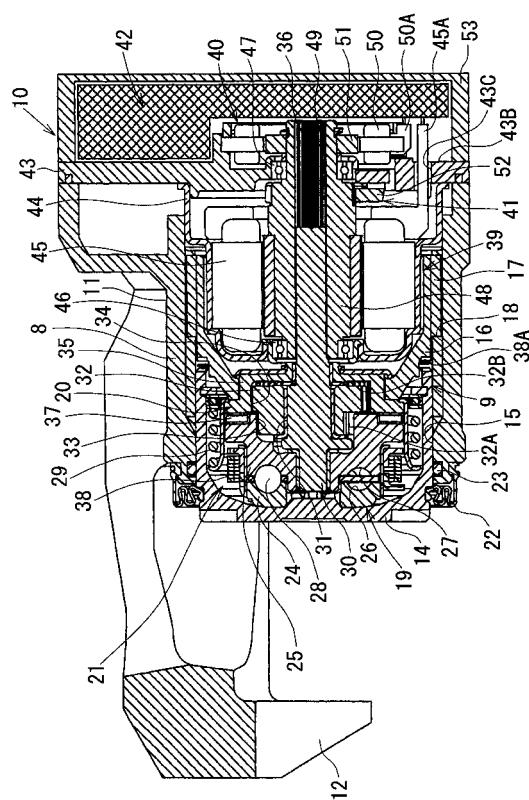
【符号の説明】

【0038】

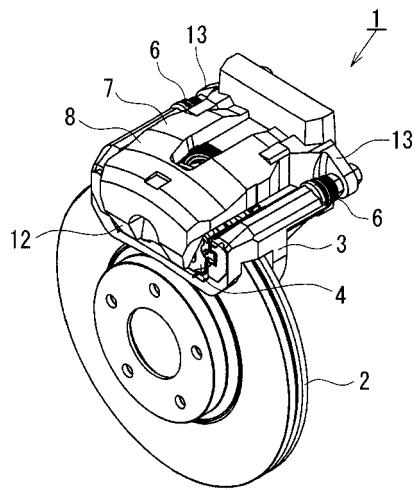
1 電動ディスクブレーキ、2 ディスクロータ、4、5 ブレーキパッド、7 電動キャリパ(キャリパ)、11 シリンダ部、14 ピストン(押圧部材)、10 モータ／制御装置ユニット、19 ボールランプ機構(回転・直動変換機構)、39 モータ、40 レゾルバ(回転検出手段)41 駐車ブレーキ機構、42 駆動制御装置(制御装置)、43 ベースプレート(板状部材)、44、44A モータケース、45 モータステータ、48 モータロータ

30

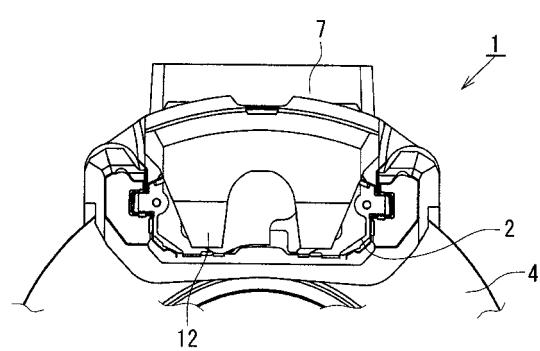
【図1】



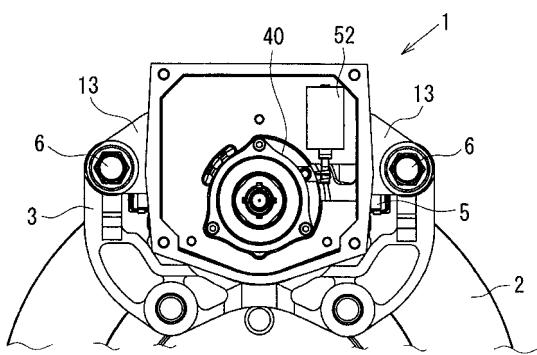
【 四 2 】



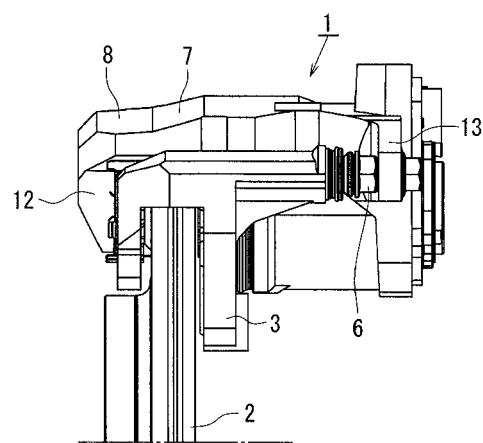
【図3】



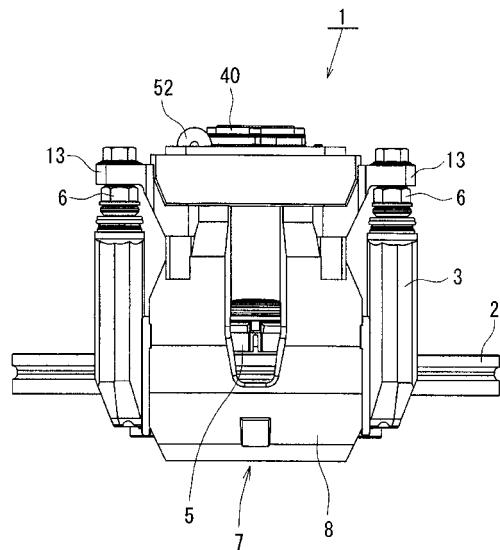
【 図 5 】



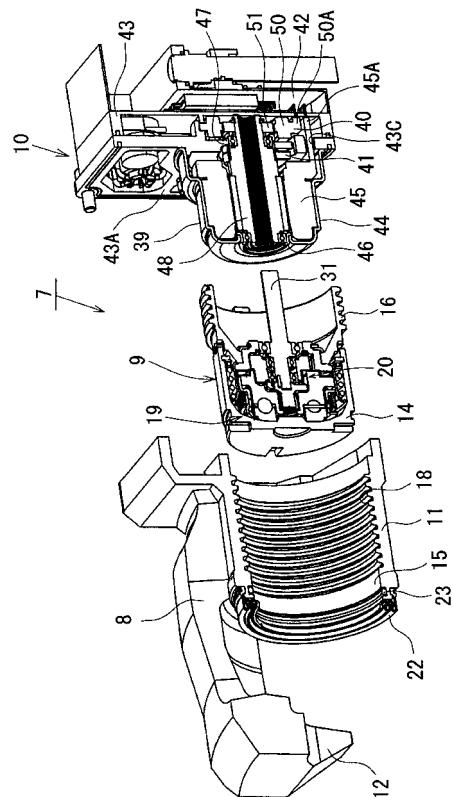
【 図 4 】



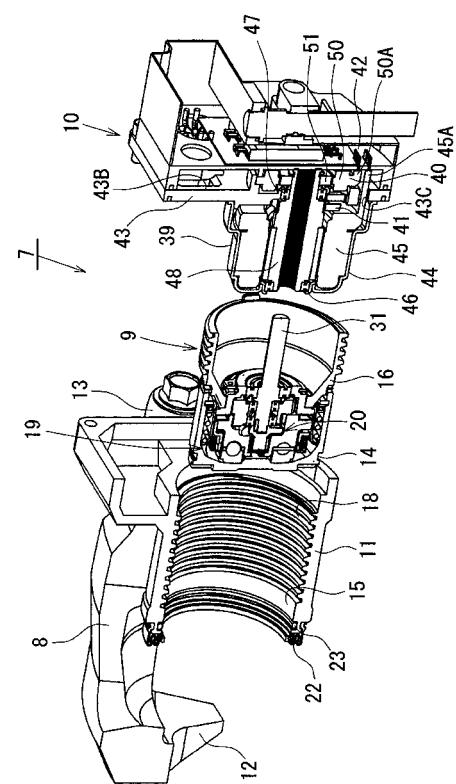
【図6】



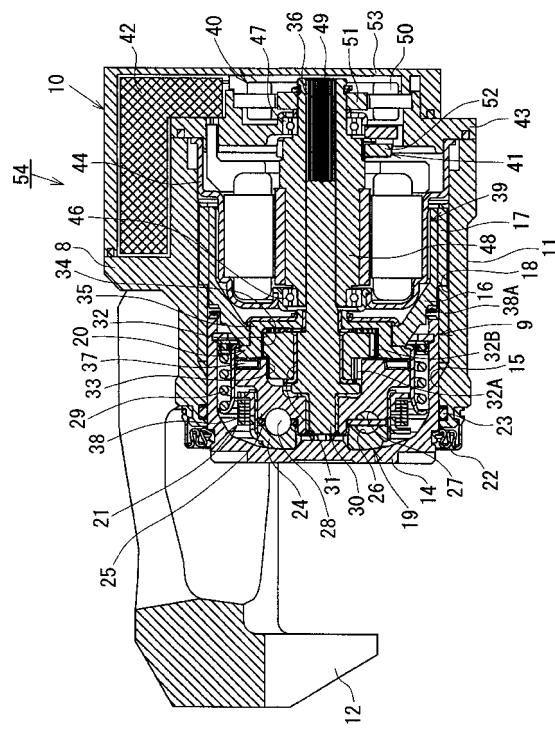
【図7】



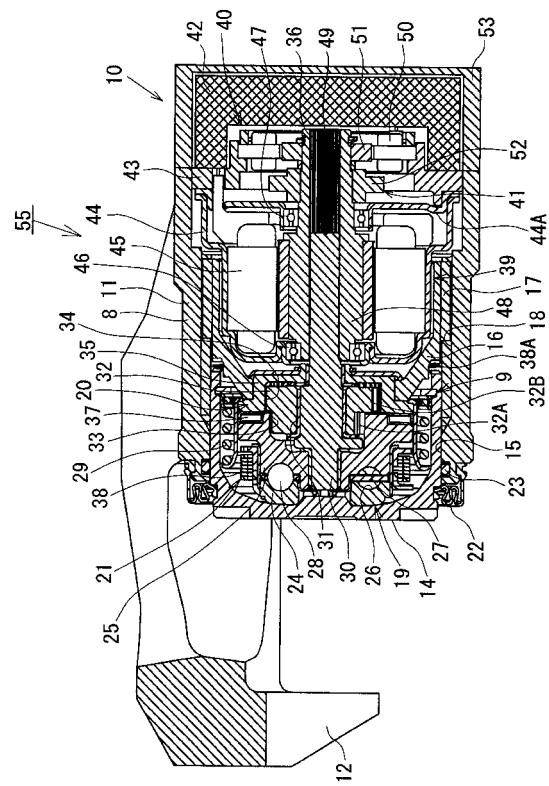
【図8】



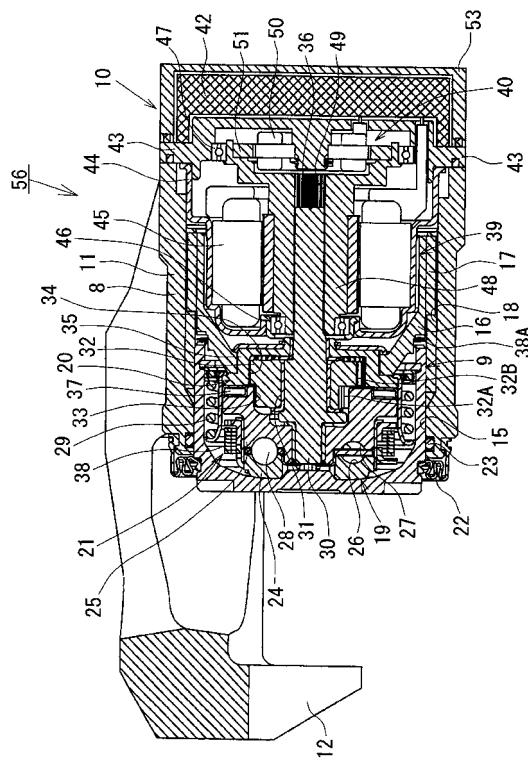
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-063999(JP,A)
特表2004-513310(JP,A)
特開2003-287069(JP,A)
特開2003-137081(JP,A)
特表2006-520453(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 D 49/00 - 71/04